

PATENT
81868.0115

Express Mail Label No. EV 324 112 132 US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Seiichiro NORITAKE et al.

Serial No: Not assigned

Filed: February 19, 2004

For: FLOW CONTROL DEVICE

Art Unit: Not assigned

Examiner: Not assigned

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop PATENT APPLICATION

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese patent application No. 2003-042060 which was filed February 20, 2003, from which priority is claimed under 35 U.S.C. § 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

HOGAN & HARTSON L.L.P.

Date: February 19, 2004

By: 

Anthony J. Orler

Registration No. 41,232

Attorney for Applicant(s)

500 South Grand Avenue, Suite 1900
Los Angeles, California 90071
Telephone: 213-337-6700
Facsimile: 213-337-6701

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

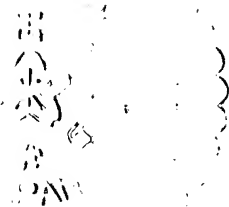
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 2 0 6 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 4 2 0 6 0]

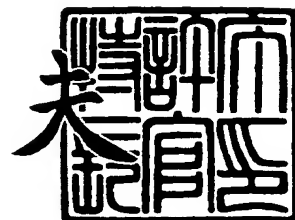
出 願 人 株式会社三協精機製作所
Applicant(s):



2 0 0 4 年 1 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2002-12-26

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16K 31/04

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 株式会社三協精機
製作所内

【氏名】 則武 誠一郎

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 株式会社三協精機
製作所内

【氏名】 和田 隆平

【特許出願人】

【識別番号】 000002233

【氏名又は名称】 株式会社三協精機製作所

【代理人】

【識別番号】 100090170

【弁理士】

【氏名又は名称】 横沢 志郎

【電話番号】 0263(40)1881

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014801

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 流量制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 流体流路の上流側と下流側とを繋ぐ開口部と、弁体と、該弁体を前記開口部に向かう閉方向、および前記開口部から離間する開方向に駆動する弁駆動装置とを有する流量制御装置において、

前記弁駆動装置は、駆動源としてのモータと、前記モータの出力を前記弁体が前記開方向および前記閉方向に移動する力として当該弁体に伝達する伝達機構とを備え、

前記弁体上には、前記開口部の開度を調整可能な大流量制御用弁体と、前記開口部の周囲壁と密着可能に形成され、かつ、前記開口部より小さな開口面積の弁孔が形成されたシール部材と、前記弁孔の開度を調整可能な小流量制御用弁体とが構成され、

前記弁駆動装置による前記弁体の駆動に伴って、

前記弁体が閉位置にあるときには、前記シール部材が前記周囲壁に密着して前記開口部が閉塞されるとともに前記小流量制御用弁体によって前記弁孔が閉塞され、

小流量領域では、前記シール部材が前記周囲壁に密着して前記開口部が閉塞された状態で、前記小流量制御用弁体によって前記弁孔の開度が調節され、

大流量領域では、前記シール部材が前記周囲壁から離間して、前記大流量制御用弁体によって前記開口部の開度が調節されることを特徴とする流量制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記小流量制御用弁体は、前記弁体の駆動方向に延びて前記弁孔内を移動可能に当該弁孔内に嵌められた棒状弁体であり、

該棒状弁体は、先端に前記弁孔の内径よりも大きな径の前記大流量制御用弁体が連結されて当該大流量制御用弁体と一体に移動可能であるとともに、前記小流量領域では前記弁孔内に対する侵入深さによって当該弁孔の内壁との隙間面積を調節し、かつ、前記小流量領域から前記大流量領域に移行した以降は、前記シール部材とともに前記開方向に移動することを特徴とする流量制御装置。

【請求項 3】 請求項 2 において、前記小流量制御用弁体は、少なくとも長さ方向における途中部分が前記弁孔を閉状態とする外径寸法を有するとともに、当該途中部分から先端側は、先端側に向かって径が細くなっていることを特徴とする流量制御装置。

【請求項 4】 請求項 2 または 3 において、前記弁体上には、前記シール部材を前記周囲壁に向けて押圧するバネ部材が配置されていることを特徴とする流量制御装置。

【請求項 5】 請求項 2 ないし 4 のいずれかにおいて、前記シール部材と前記大流量制御用弁体とが当接した状態で当該シール部材と当該大流量制御用弁体との間には、前記開口部の開度を前記大流量制御用弁体によって最小としたときの流量と略等しい流量を確保する溝状流路が形成されていることを特徴とする流量制御装置。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれかにおいて、前記大流量制御用弁体は、前記開口部に向かって径が細くなった先端形状を備え、先細りの先端部分が前記開口部の内側に侵入することにより当該開口部の開度を調節することを特徴とする流量制御装置。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 6 のいずれかにおいて、前記弁体は、前記弁駆動装置によって円弧状の軌跡を描くように駆動され、

前記開口部は、前記大流量制御用弁体を受け入れる入口が周方向に開口していることを特徴とする流量制御装置。

【請求項 8】 請求項 7 において、前記大流量制御用弁体および前記小流量制御用弁体は、前記弁体の円弧状の軌跡に沿って湾曲していることを特徴とする流量制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、各種流体の流量を制御するための流量制御装置に関するものである。さらに詳しくは、流量制御装置の弁機構に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

L P ガス、都市ガス、冷蔵庫やエアコン内の冷媒、あるいは液体の流量を制御する流量制御装置に用いられている弁機構は、弁体をソレノイドで駆動するのが一般的である。

【0 0 0 3】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、ソレノイドではオン・オフの繰り返しによる弁開閉制御を行うため、高精度の流量制御を行う際にはオン・オフ動作が頻繁に行われる結果、異音が発生するという問題点がある。また、ソレノイドがもっている固有の問題としてチャタリングの発生があり、このような状態に陥ると、高精度の制御が不可能になってしまう。

【0 0 0 4】

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、新たな弁機構、および弁駆動機構の採用によって、異音やチャタリングを発生することなく、かつ、流量を広い範囲にわたって高い精度で制御可能な流量制御装置を提供することにある。

【0 0 0 5】**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するために、本発明では、流体流路の上流側と下流側とを繋ぐ開口部と、弁体と、該弁体を前記開口部に向かう閉方向、および前記開口部から離間する開方向に駆動する弁駆動装置とを有する流量制御装置において、前記弁駆動装置は、駆動源としてのモータと、前記モータの出力を前記弁体が前記開方向および前記閉方向に移動する力として当該弁体に伝達する伝達機構とを備え、前記弁体上には、前記開口部の開度を調整可能な大流量制御用弁体と、前記開口部の周囲壁と密着可能に形成され、かつ、前記開口部より小さな開口面積の弁孔が形成されたシール部材と、前記弁孔の開度を調整可能な小流量制御用弁体とが構成され、前記弁駆動装置による前記弁体の駆動に伴って、前記弁体が閉位置にあるときには、前記シール部材が前記周囲壁に密着して前記開口部が閉塞されるときにも前記小流量制御用弁体によって前記弁孔が閉塞され、小流量領域では、前記シール部材が前記周囲壁に密着して前記開口部が閉塞された状態で、前記小

流量制御用弁体によって前記弁孔の開度が調節され、大流量領域では、前記シール部材が前記周囲壁から離間して、前記大流量制御用弁体によって前記開口部の開度が調節されることを特徴とする。

【0006】

本発明では、弁体を開口部に対して相対移動させる弁駆動装置の駆動源としてモータを用いているため、ソレノイドをオン・オフ制御する構成と違って、異音やチャタリングの発生が起こらない。また、弁体上に大流量制御用弁体、弁孔が形成されたリング状のシール部材、および小流量制御用弁体が構成されており、小流量領域では、シール部材が開口部を閉塞した状態のまま、小流量制御用弁体によって弁孔の開度が調節され、大流量領域では、シール部材が周囲壁から離間し、大流量制御用弁体によって開口部の開度が調節される。それ故、小流量領域および大流量領域のいずれにおいても、高い精度で流量を制御できる。

【0007】

本発明において、前記小流量制御用弁体は、前記弁体の駆動方向に延びて前記弁孔内を移動可能に当該弁孔内に嵌められた棒状弁体であり、該棒状弁体は、先端に前記弁孔の内径よりも大きな径の前記大流量制御用弁体が連結されて当該大流量制御用弁体と一体に移動可能であるとともに、前記小流量領域では前記弁孔内に対する侵入深さによって当該弁孔の内壁との隙間面積を調節し、かつ、前記小流量領域から前記大流量領域に移行した以降は、前記シール部材とともに前記開方向に移動するように構成することが好ましい。このように構成すると、簡素な構成で、かつ、少ない部品数で、小流量領域および大流量領域のいずれにおいても、高い精度で流量を制御できる弁体を構成することができる。

【0008】

本発明において、前記小流量制御用弁体は、少なくとも長さ方向における途中部分が前記弁孔を閉塞可能な外径寸法を有するとともに、当該途中部分から先端側は、先端側に向かって径が細くなっていることが好ましい。このように構成すると、簡素な構成で小流量領域での流量制御を高い精度で行うことができる。

【0009】

本発明において、前記弁体上には、前記シール部材を前記周囲壁に向けて押圧

するバネ部材が配置されていることが好ましい。このように構成すると、閉状態および小流量領域において、シール部材を周囲壁に確実に密着させておくことができる。

【0010】

本発明において、前記シール部材と前記大流量制御用弁体とが当接した状態で当該シール部材と当該大流量制御用弁体との間には、前記開口部の開度を前記大流量制御用弁体によって最小としたときの流量と等しい流量を確保する溝状流路が形成されていることが好ましい。小流量領域から大流量領域に切り換える瞬間、シール部材と大流量制御用弁体とが完全に当接し、流路が急激に絶たれることがあるが、シール部材と大流量制御用弁体との間に、開口部の開度を大流量制御用弁体によって最小としたときの流量と等しい流量を確保する溝状流路を形成しておけば、小流量領域から大流量領域に切り換える瞬間であっても、流量の急激な変動を防止することができる。

【0011】

本発明において、前記大流量制御用弁体は、前記開口部に向かって径が細くなった先端形状を備え、先細りの先端部分が前記開口部の内側に侵入することにより当該開口部の開度を調節することが好ましい。このように構成すると、簡素な構成で大流量領域での流量制御を高い精度で行うことができる。

【0012】

本発明において、前記弁体は、前記弁駆動装置によって円弧状の軌跡を描くように駆動され、前記開口部は、前記大流量制御用弁体を受け入れる入口が周方向に開口していることが好ましい。このように構成すると、モータの出力を回転運動のまま弁体に伝達すればよいので、弁体を直動させる方式と比較して、伝達機構の構成を簡素化でき、かつ、エネルギーロスも少ない。

【0013】

本発明において、前記大流量制御用弁体および前記小流量制御用弁体は、前記弁体の円弧状の軌跡に沿って湾曲していることが好ましい。このように構成すると、弁体が他の部分と干渉することがないので、弁体のストロークを長く設定でき、このように設定すれば、流量の調整を容易に行うことができる。

【0014】**【発明の実施の形態】**

以下に、図面を参照して、本発明を適用した流量制御装置を説明する。

【0015】

(全体構成)

図1(A)、(B)、(C)はそれぞれ、本発明を適用した流量制御装置の平面図、正面図、および底面図である。図2および図3はそれぞれ、本発明を適用した流量制御装置のケース内に配置された歯車列などの展開図、およびケース内に配置された機構部品のレイアウトを示す平面図である。

【0016】

図1(A)、(B)、(C)、および図2において、本発明を適用した流量制御装置1は、LPガス、都市ガス、冷蔵庫やエアコン内の冷媒などの流量制御に用いられるものである。

【0017】

流量制御装置1では、カップ状のケース21、蓋材22、およびシール材(図示せず)によって密閉したハウジング2が形成されている。蓋材22からは、ステッピングモータ30のロータ31などを配置する円筒部24が上方に突出し、円筒部24の外側にステッピングモータ30のステータ33が配置されている。ハウジング2の側面部には流体入口26が開口している一方、底部には流体出口27が開口している。

【0018】

図2および図3に示すように、ハウジング2の内部は、プレート4の一部を隔壁40として、流体入口26が位置する上流側11と、円筒状の流体出口27が位置する下流側12とに仕切られており、隔壁40には、上流側11と下流側12とを繋ぐ開口部5が形成されている。この開口部5は、上流側11に位置する入口が横方向(周方向)に開口している。また、開口部5の周りの周囲壁50は、面取りされている。

【0019】

開口部5の上流側11には、後述する弁体6が配置されており、図3において

、矢印Aで示す方向が閉方向であり、矢印Bで示す方向が開方向である。

【0 0 2 0】

図2および図3において、弁体6を矢印Aおよび矢印Bで示す方向に駆動するための弁駆動装置3は、双方向への回転が可能なステッピングモータ30と、歯車列からなる伝達機構70とを備えており、伝達機構70は、カップ状のケース21内に配置されている。

【0 0 2 1】

弁駆動装置3において、ステッピングモータ30の出力軸35は、プレート4の受け部によって回転可能に支持されている。また、出力軸35の側方位置において、伝達機構70は、出力軸35に固着されたピニオンと噛み合う外歯を備えた第1車71を備えているとともに、この第1車71の側方位置には、第1車71の回転軸に固着されたピニオンと噛み合う外歯を備えた第2車72を備えている。

【0 0 2 2】

プレート4の内周壁に沿ってその底部には、周方向にガイド溝44が形成され、このガイド溝44の上には、移動体8が配置されている。移動体8は、その内周側面に、第2車72の回転軸に固着されたピニオンと噛み合う内歯を備え、かつ、その端部80には弁体6が構成されている。従って、弁体6は、矢印Aおよび矢印Bで示す方向のように、ステッピングモータ30の出力軸35と交差する方向に駆動され、ステッピングモータ30の出力軸35の周りにおいて円弧状の軌跡を描くことになる。

【0 0 2 3】

(弁体6の構成)

弁体6上には、開口部5の開度を調整可能な大流量制御用弁体61と、開口部5の周囲壁50と密着可能に形成され、かつ、開口部5より小さな開口面積の弁孔620が形成されたリング状のシール部材62と、弁孔620の開度を調整可能な小流量制御用弁体63とが構成されている。ここで、弁孔620の開口縁は、面取りされている。

【0 0 2 4】

小流量制御用弁体 6 3 は、弁体 6 の駆動方向に延びて弁孔 6 2 0 内を移動可能に弁孔 6 2 0 内に嵌められた棒状弁体であり、小流量制御用弁体 6 3 の先端側には、大流量制御用弁体 6 1 が連結されている。このため、小流量制御用弁体 6 3 は、大流量制御用弁体 6 1 と一体に移動可能である。ここで、小流量制御用弁体 6 3 は、弁体 6 の円弧状の軌跡に対応して湾曲している。

【 0 0 2 5 】

また、弁体 6 上において、小流量制御用弁体 6 3 の周りには、移動体 8 の端部 8 0 とシール部材 6 2 とを離間させる方向の付勢力を発揮するコイルバネ 6 4 が配置されている。

【 0 0 2 6 】

ここで、小流量制御用弁体 6 3 は、少なくとも長さ方向における途中部分 6 3 1 が弁孔 6 2 0 を閉状態とする外径寸法を有するとともに、途中部分 6 3 1 から先端側 6 3 2 は、先端に向かって径がわずかに細くなっている。このため、小流量制御用弁体 6 3 は、弁孔 6 2 0 内に対する侵入深さによって弁孔 6 2 0 の内壁との隙間面積を調節可能である。本形態において、例えば、弁孔 6 2 0 の内径は 3. 0 mm であり、小流量制御用弁体 6 2 の途中部分 6 3 1 の径は 2. 9 mm であるため、弁孔 6 2 0 の最小隙間断面積は 0. 4 6 mm²となる。

【 0 0 2 7 】

大流量制御用弁体 6 1 は、弁孔 6 2 0 の内径よりも大きな径を有している。このため、小流量制御用弁体 6 3 が移動体 8 とともに開方向にわずかに移動しただけでは、シール部材 6 2 は、流体圧およびコイルバネ 6 4 に押圧されて開口部 5 の周囲壁 5 0 に密着して開口部 5 を閉塞した状態のままであるが、小流量制御用弁体 6 3 が移動体 8 とともにさらに開方向に移動すると、シール部材 6 2 は、大流量制御用弁体 6 1 と干渉して、小流量制御用弁体 6 3 や大流量制御用弁体 6 1 とともに開方向に移動し、周囲壁 5 0 から離れることになる。

【 0 0 2 8 】

大流量制御用弁体 6 1 は、開口部 5 に向かって径が細くなった先端形状を備えており、先細りの先端部分が開口部 5 の内側に侵入することにより開口部 5 の開度を調節可能である。また、大流量制御用弁体 6 1 は、弁体 6 の円弧状の軌跡に

対応して湾曲している。本形態において、例えば、開口部 5 の内径は 8. 0 mm であり、大流量制御用弁体 6 1 の最大径は 7. 9 mm であるため、開口部 5 の最小隙間断面積は 1. 2 5 mm²となる。

【0 0 2 9】

(動作)

図 4 (A)、(B)、(C)、(D) はそれぞれ、本発明を適用した流量制御装置の閉状態を示す説明図、小流量領域を示す説明図、小流量領域から大流量領域に移行した直後の状態を示す説明図、および大流量領域を示す説明図である。図 5 は、本形態の流量制御装置における弁体位置と流量との関係を示すグラフである。

【0 0 3 0】

本形態の流量制御装置 1 において、図 4 (A) に示す閉状態では、移動体 8 および弁体 6 が最も閉方向に位置する。この状態で、シール部材 6 2 は、流体圧およびコイルバネ 6 4 に押圧されて周囲壁 5 0 に密着し、開口部 5 は閉塞状態にある。また、小流量制御用弁体 6 3 は、長さ方向における中間部分 6 3 1 が弁孔 6 2 0 内に位置し、この中間部分 6 3 1 の径は弁孔 6 2 0 の内径と等しいので、小流量制御用弁体 6 3 は、弁孔 6 2 0 との隙間面積を最小とした状態にある。このような状態は、図 5 における閉状態 L 0 に相当する。なお、ガスの場合、閉状態でもガスがわずかに流れるように設定されるが、流量を 0 に設定してもよい。

【0 0 3 1】

この状態からステッピングモータ 3 0 の出力軸 3 5 が反時計周り C C W の方向に回転すると、第 1 車 7 1 が時計周り C W の方向に回転し、第 2 車 7 2 が反時計周り C C W の方向に回転する。その結果、移動体 8 も反時計周り C C W の方向に回転し、弁体 6 は、矢印 B で示すように開方向に駆動される (図 4 (B) を参照)。その結果、小流量制御用弁体 6 3 および大流量制御用弁体 6 1 がわずかに矢印 B で示すように開方向に移動する。このような駆動が行われても、シール部材 6 2 は、流体圧およびコイルバネ 6 4 の付勢力によって周囲壁 5 0 に向けて押圧され、周囲壁 5 0 に密着した状態のままであるので、開口部 5 は閉塞状態のままである。但し、小流量制御用弁体 6 3 が弁孔 6 2 0 内で移動した際、弁孔 6 2 0

内に位置する部分は、小流量制御用弁体 63 の先端側 632 であり、この先端側 632 はわずかに先細り形状になっているため、矢印 C で示すように、小流量制御用弁体 63 と弁孔 620 の内面壁との隙間面積に応じた流量で流体が上流側から下流側に流れることになる。このような状態は、図 5 における小流量領域 L1 に相当する。

【0032】

この状態からステッピングモータ 30 の出力軸 35 が反時計周り CCW の方向にさらに回転すると、第 1 車 71 が時計周り CW の方向にさらに回転し、第 2 車 72 が反時計周り CCW の方向にさらに回転する。その結果、移動体 8 も反時計周り CCW の方向にさらに回転し、弁体 6 は、矢印 B で示すように開方向にさらに駆動される（図 4（C）を参照）。その結果、小流量制御用弁体 63 および大流量制御用弁体 61 がさらに矢印 B で示すように開方向に移動する。その際、シール部材 62 も、大流量制御用弁体 61 と干渉して、矢印 B で示すように開方向に駆動され、周囲壁 50 から離れる。このため、矢印 D で示すように、大流量制御用弁体 61 によって開口部 5 の開度が調節された流量で開口部 5 から流体が上流側 11 から下流側 12 に流れる。この状態からステッピングモータ 30 の出力軸 35 が反時計周り CCW の方向にさらに回転すると、弁体 6 は、矢印 B で示すように開方向にさらに駆動される（図 4（D）を参照）。その結果、小流量制御用弁体 63 および大流量制御用弁体 61 がさらに矢印 B で示すように開方向に駆動される結果、矢印 D で示すように、大流量制御用弁体 61 によって開口部 5 の開度が拡大され、この状態に開度に対応する流量で開口部 5 から流体が上流側 11 から下流側 12 に流れる。このような状態は、図 5 における大流量領域 L2 に相当する。

【0033】

なお、図 4（D）に示す開状態からステッピングモータ 30 の出力軸 35 が時計周り CW の方向に回転していくと、第 1 車 71 が反時計周り CCW の方向に回転し、第 2 車 72 が時計周り CW の方向に回転する。その結果、移動体 8 は時計周り CW の方向に回転し、弁体 6 は、上記の順序とは逆方向（閉方向／矢印 A で示す方向）に駆動される。このとき、弁駆動装置 3 は、シール部材 62 と開口部

5 の周囲壁 5 0 が密着した閉状態よりもさらにコイルバネ 6 4 が圧縮される方向に駆動し、この状態を閉状態の原点位置とする。

【 0 0 3 4 】

(本形態の効果)

以上説明したように、本形態では、弁体 6 を開口部 5 に対して移動させる弁駆動装置 3 の駆動源としてモータを用いているため、ソレノイドをオン・オフ制御する構成と違って、異音やチャタリングの発生が起こらない。

【 0 0 3 5 】

また、弁体 6 上に大流量制御用弁体 6 1、弁孔 6 2 0 が形成されたリング状のシール部材 6 2、および小流量制御用弁体 6 3 が構成されており、小流量領域では、弁体 6 の駆動に伴って、シール部材 6 2 が周囲壁 5 0 に密着して開口部 5 が閉塞状態のまま、小流量制御用弁体 6 3 によって弁孔 6 2 0 の開度が調節され、大流量領域では、弁体 6 の駆動に伴って、シール部材 6 2 が周囲壁 5 0 から離間し、大流量制御用弁体 6 1 によって開口部 5 の開度が調節される。それ故、小流量領域および大流量領域のいずれにおいても、高い精度で流量を制御できる。

【 0 0 3 6 】

しかも、弁体 6 の先細りの先端部分 6 2 が開口部の内側に侵入することにより、開口部 5 の開度を調整するので、簡素な構成でありながら、高い精度で大流量の制御を行うことができる。

【 0 0 3 7 】

また、小流量制御用弁体 6 3 は、長さ方向における途中部分 6 3 1 が弁孔 6 2 0 を閉塞可能な外径寸法を有するとともに、途中部分 6 3 1 から先端側 6 3 2 は、先細り形状になっているため、簡素な構成で小流量領域での流量制御を高い精度で行うことができる。

【 0 0 3 8 】

また、モータの出力軸 3 5 の回転を回転運動のまま弁体 6 に伝達しているので、弁体 6 を直動させる方式と比較して、伝達機構 7 0 の構成を簡素化でき、かつ、エネルギーロスも少ない。

【 0 0 3 9 】

さらに、大流量制御用弁体 6 1 および小流量制御用弁体 6 3 が、弁体 6 の円弧状の軌跡に沿って湾曲しているため、大流量制御用弁体 6 1 および小流量制御用弁体 6 3 が他の部分と干渉することがない。それ故、大流量制御用弁体 6 1 および小流量制御用弁体 6 3 のストロークを長く設定できるので、流量の調整を高い精度で行うことができる。

【 0 0 4 0 】

さらに、伝達機構 7 0 は、弁体 6 が駆動されるとき回転中心軸線からみて弁体 6 の閉位置とは反対側に配置されている。このため、弁体 6 や開口部 5 を配置する領域や、伝達機構 7 0 を配置する領域が広い。それ故、各構成要素のレイアウトを容易に行うことができる。

【 0 0 4 1 】

[その他の実施の形態]

図 6 (A)、(B) に示すように、大流量制御用弁体 6 1 のシール部材 6 2 と対向する側の面に溝 6 6 を形成しておき、大流量制御用弁体 6 1 とシール部材 6 2 とが当接した状態でシール部材 6 2 と大流量制御用弁体 6 2 との間に、開口部 5 の開度を大流量制御用弁体 6 1 によって最小としたときの流量と等しい流量を確保する溝状流路を確保しておくことが好ましい。小流量領域から大流量領域に切り換える際、シール部材 6 3 と大流量制御用弁体 6 1 とが当接し、小流量領域で確保されていた流路が急に絶たれると、図 5 に一点鎖線 L 1 1 で示すような流量の急激な変動が発生するおそれがあるが、溝 6 6 によって溝状流路を確保しておけば、小流量領域から大流量領域に切り換える際の急激な流量変化を防止することができる。なお、溝状流路については、シール部材 6 2 の大流量制御用弁体 6 1 と対向する側の面に形成してもよい。

【 0 0 4 2 】

また、溝状流路（溝 6 6）を形成した場合には、図 7 (A) に示すように、小流量領域から大流量領域に切り換える際、大流量制御用弁体 6 1 の周囲に周囲壁 5 0 などが無いと、小流量領域のときの流量（矢印 C の流れ）に大流量領域に移行した直後の流量（矢印 D の流れ）が加算されて急激な流量増加が起こるおそれがある。このような現象を確実に防止するには、図 7 (B) に示すように、小流量

領域から大流量領域に切り換える際、大流量制御用弁体 61 の周囲に周囲壁 50 などと絞りとなる隙間 55 を構成し、この隙間 55 によって小流量領域から大流量領域に切り換える際の流量を制限すればよい。

【0043】

なお、弁体 6 の駆動方法については、上記形態のように、回転方式に限らず、直動方式、あるいは、ネジ状の弁体 6 が回転しながらネジ溝内を移動する構成であってもよい。また、上記形態では、駆動源としてステッピングモータ 30 を用いたが、DC モータや AC モータを用いてもよく、このようなモータを用いる場合には、ステップ制御に代えて、時間制御、あるいは位置認識を行いながらの時間制御を行えばよい。

【0044】

また、流量の制御対象となる流体としては気体に限らず、液体であってもよい。

【0045】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の流量制御装置では、弁体を開口部に対して相対移動させる弁駆動装置の駆動源としてモータを用いているため、ソレノイドをオン・オフ制御する構成と違って、異音やチャタリングの発生が起こらない。また、弁体上に大流量制御用弁体、弁孔が形成されたリング状のシール部材、および小流量制御用弁体が構成されており、小流量領域では、弁体の駆動に伴って、シール部材が開口部の周囲壁に密着した状態のまま、小流量制御用弁体によって弁孔の開度が調節され、大流量領域では、弁体の駆動に伴って、シール部材が周囲壁から離間し、大流量制御用弁体によって開口部の開度が調節される。それ故、小流量領域および大流量領域のいずれにおいても、高い精度で流量を制御できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

(A)、(B)、(C) は、本発明を適用した流量制御装置の平面図、正面図、および底面図である。

【図 2】

本発明を適用した流量制御装置のケース内に配置された歯車列などの展開図である。

【図 3】

本発明を適用した流量制御装置のケース内に配置された機構部品のレイアウトを示す平面図である。

【図 4】

(A)、(B)、(C)、(D)はそれぞれ、本発明を適用した流量制御装置の閉状態を示す説明図、小流量領域を示す説明図、小流量領域から大流量領域に移行した直後の状態を示す説明図、および大流量領域を示す説明図である。

【図 5】

本発明を適用した流量制御装置における弁体位置と流量との関係を示すグラフである。

【図 6】

(A)、(B)はそれぞれ、本発明を適用した流量制御装置の改良例に係る弁体の説明図、および大流量制御用弁体の基端面側の説明図である。

【図 7】

(A)、(B)はそれぞれ、本発明を適用した流量制御装置の別の改良点を説明するための説明図である。

【符号の説明】

- 1 流量制御装置
- 2 ハウジング
- 3 弁駆動機構
- 5 開口部
- 6 弁体
- 8 移動体
- 1 1 上流側
- 1 2 下流側
- 2 6 流体入口

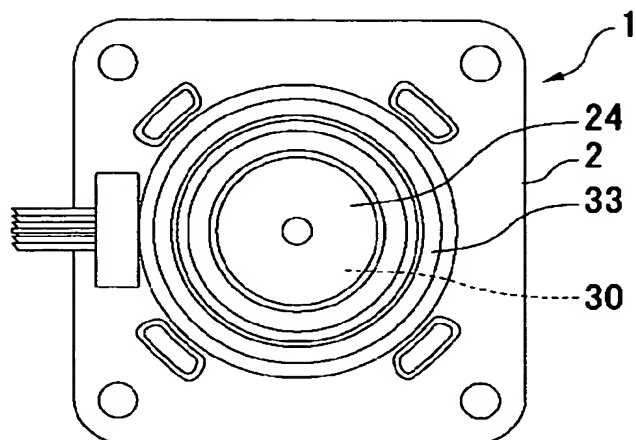
- 2 7 流体出口
- 3 0 ステッピングモータ（駆動源）
- 3 5 ステッピングモータの出力軸
- 6 1 大流量制御用弁体
- 6 2 リング状のシール部材
- 6 3 小流量制御用弁体
- 7 0 伝達機構
- 7 1 第 1 車
- 7 2 第 2 車

【書類名】

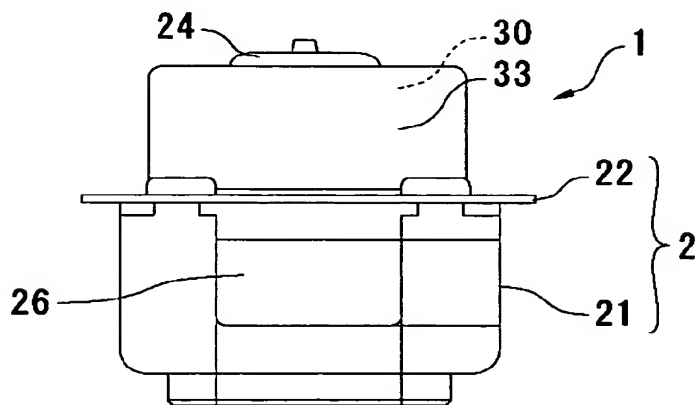
図面

【図 1】

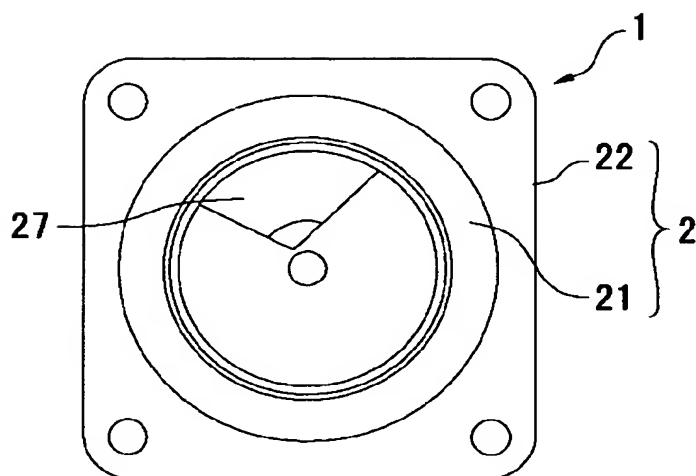
(A)



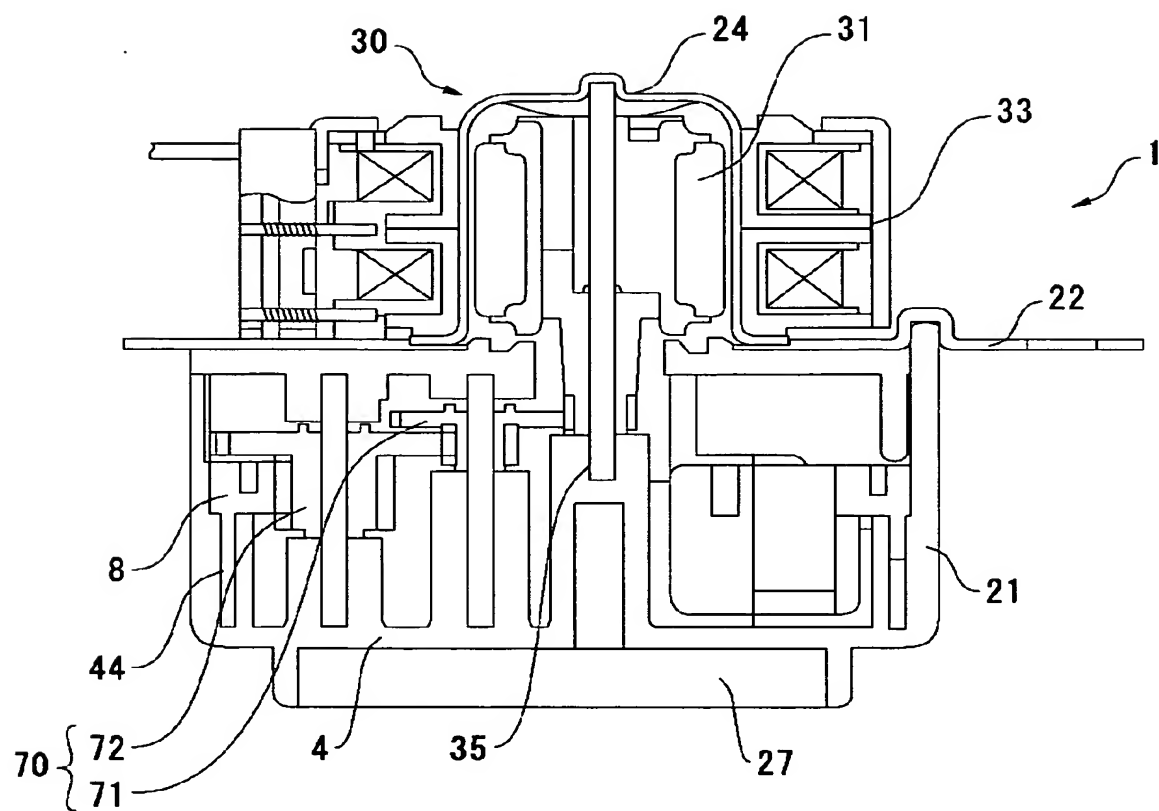
(B)



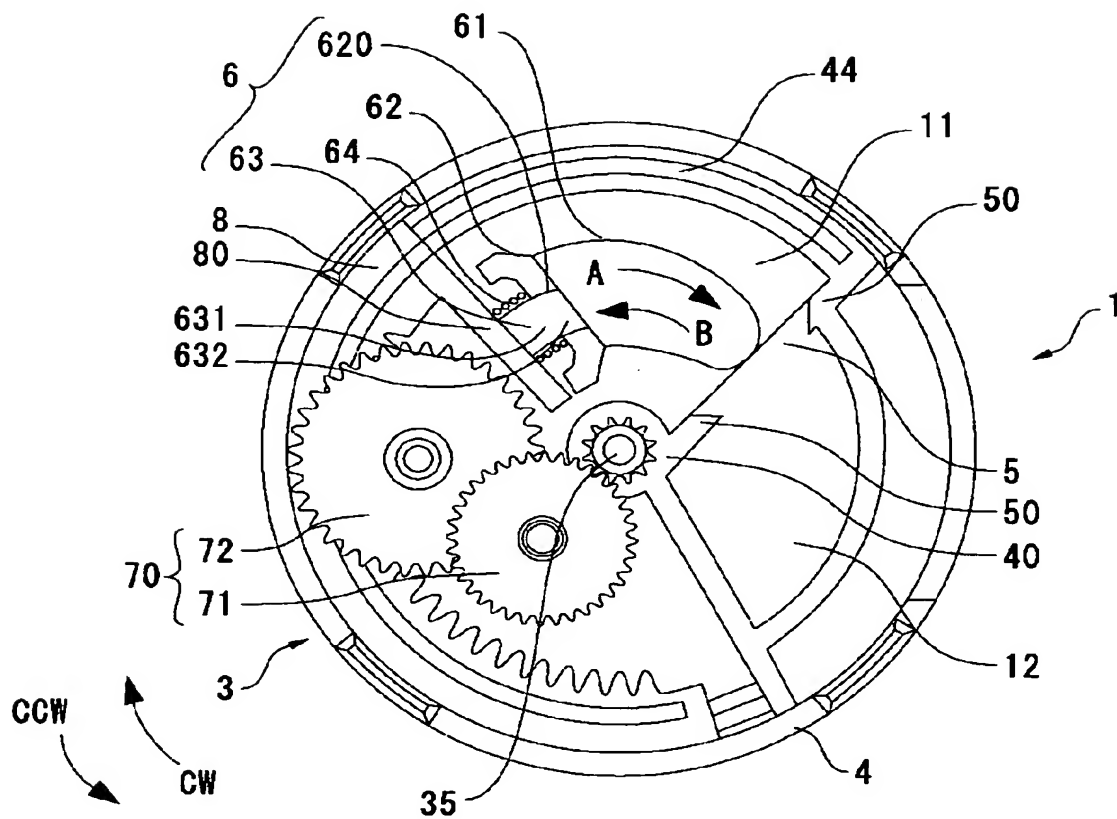
(C)



【図 2】

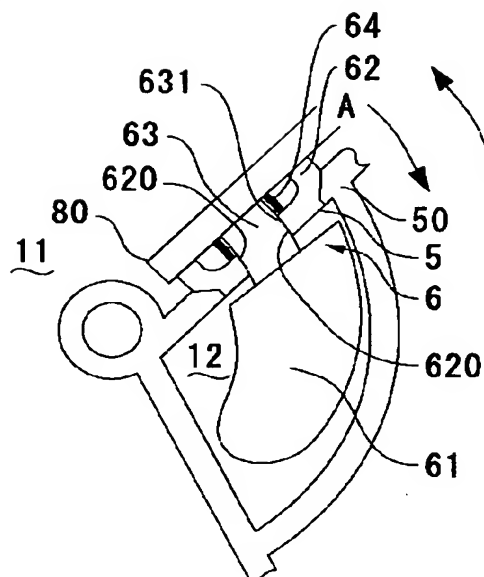


【図 3】

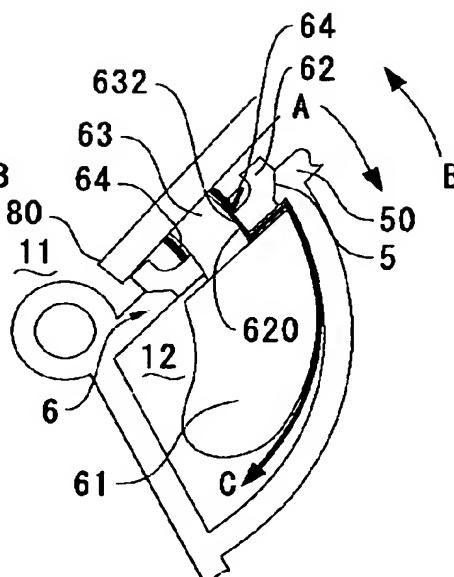


【図 4】

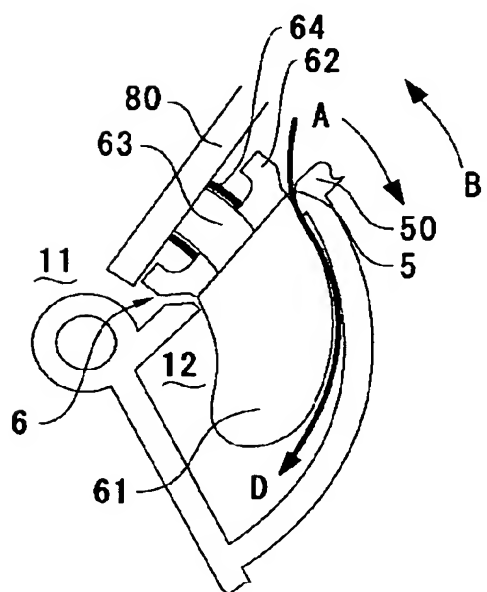
(A)



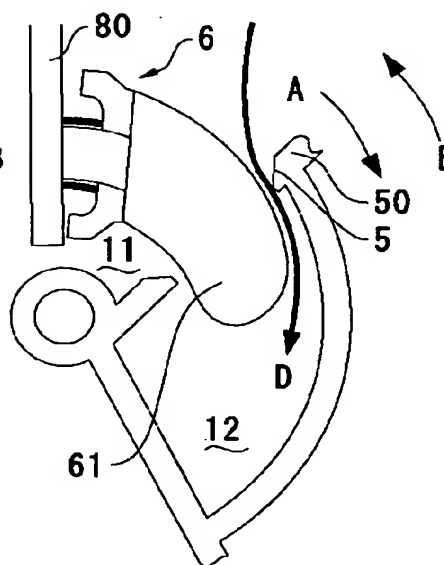
(B)



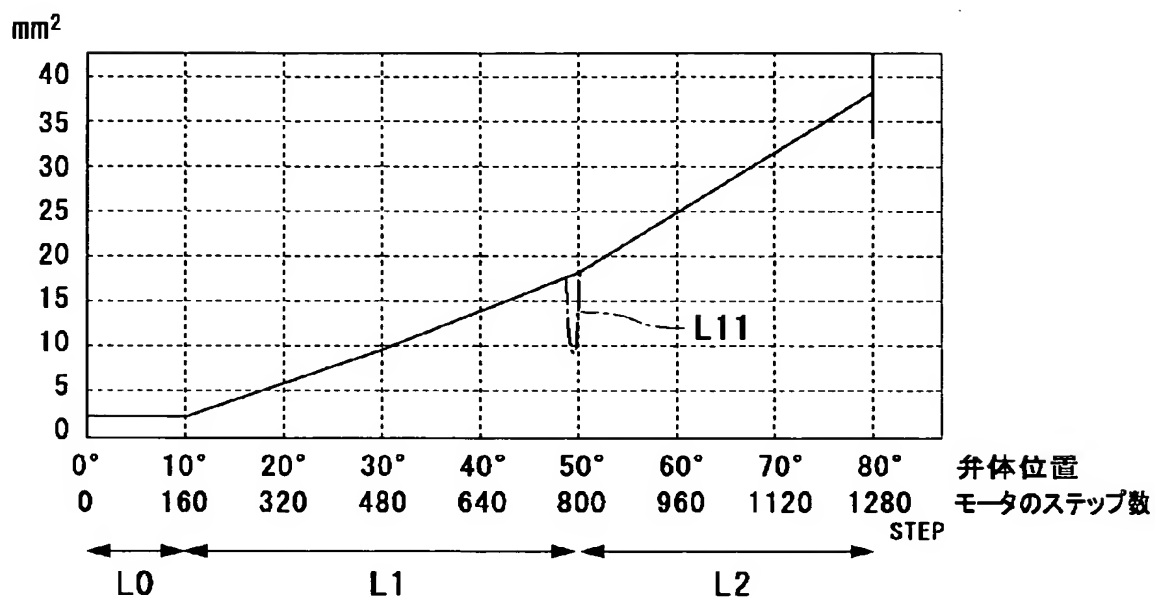
(C)



(D)

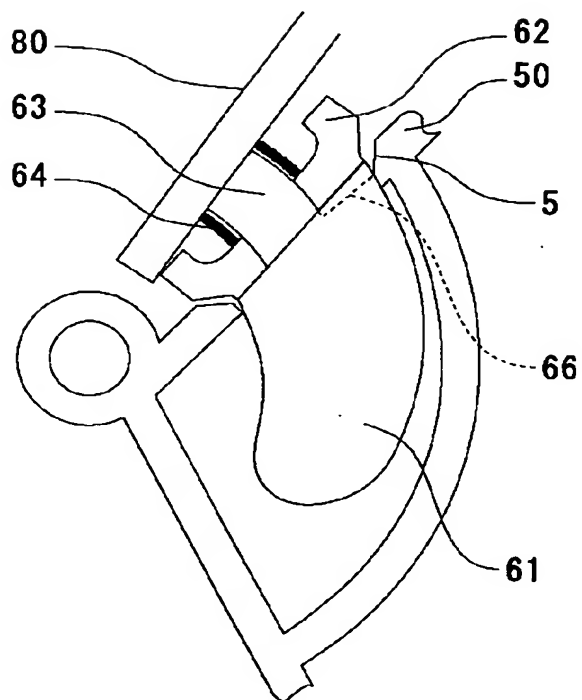


【図 5】

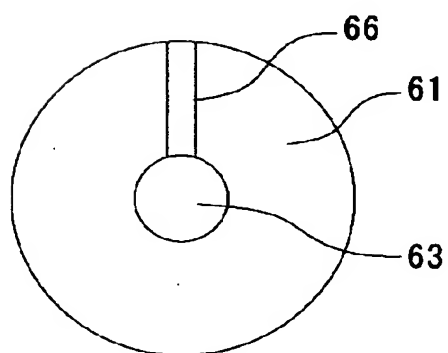


【図 6】

(A)

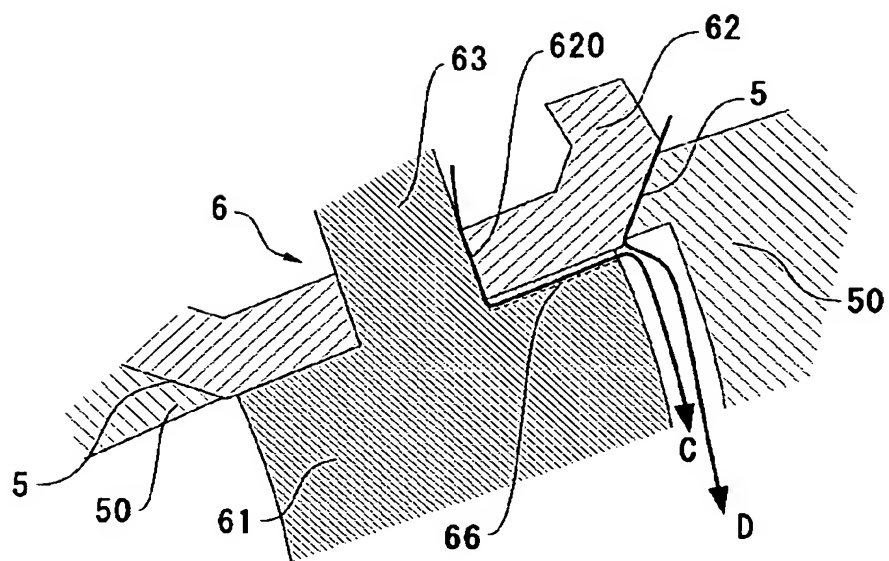


(B)

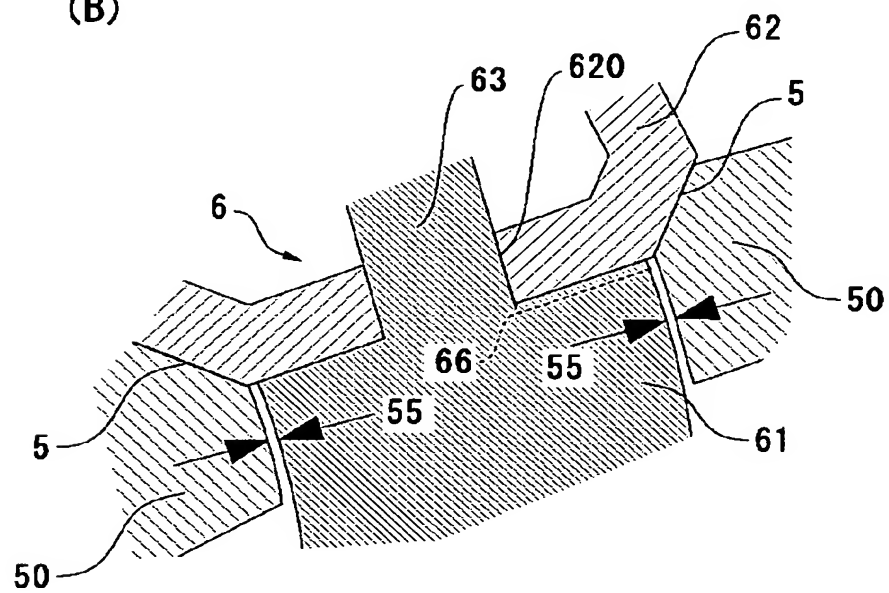


【図 7】

(A)



(B)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 新たな弁機構、および弁駆動機構の採用によって、異音を発生することなく、流量を高い精度で制御可能な流量制御装置を提供すること。

【解決手段】 流量制御装置 1 において、弁体 6 に対する駆動源としてステッピングモータ 3 0 を用いる。また、弁体 6 上に大流量制御用弁体 6 1、弁孔 6 2 0 が形成されたリング状のシール部材 6 2、小流量制御用弁体 6 3、およびコイルバネ 6 4 を構成し、小流量領域では、シール部材 6 が開口部 5 の周囲壁 5 0 に密着した状態のまま、小流量制御用弁体 6 3 によって弁孔 6 2 0 の開度が調節し、大流量領域では、シール部材 6 2 が周囲壁 5 0 から離間し、大流量制御用弁体 6 1 によって開口部 5 の開度を調節する。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 4 2 0 6 0
受付番号	5 0 3 0 0 2 6 8 7 5 6
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 2 月 2 1 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 2月20日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 4 2 0 6 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 2 3 3]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地
氏 名	株式会社三協精機製作所